

Influencia del cambio climático en la acuicultura

José Benito Peleteiro Alonso

Instituto Español de Oceanografía

Cabo Estay/ Canido, apdo. 1552. 36200 Vigo

mailto:tito.peleteiro@vi.ieo.es

“Dale a un hombre un pescado y se alimentará por un día, enséñale a cultivarlos y se alimentará toda la vida” (Proverbio chino).

En el informe de la FAO “El estado mundial de la acuicultura 2006” FAO 2007, dice que el total de las capturas de pescado en el mundo (mar y agua dulce) es de 95×10^6 toneladas, de las que el 63% se destinan al consumo humano.

En 1980 tan solo el 9% del pescado para consumo humano procedía de la acuicultura sin embargo en el 2007, esta cifra se ha elevado a un 43% y actualmente (2009), este porcentaje está muy cerca del 50 %.

Este porcentaje representa 45,5 millones de toneladas de pescado anuales con un valor aproximado de 63.000 millones de dólares americanos.

La definición que la Comisión Europea y la FAO dan para la acuicultura, dice que se entiende por acuicultura *“el cultivo de organismos acuáticos incluyendo peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas, lo cual implica la intervención del hombre en el proceso de cría para aumentar la producción, en operaciones como la siembra, la alimentación y la protección de depredadores, etc. Éstos a lo largo de toda la fase de cría o de cultivo e inclusive hasta el momento de su recogida, propiedad de una persona física o jurídica. Es decir, esta producción implica la propiedad individual o corporativa del individuo cultivado”*.

La acuicultura es una actividad productiva que ha experimentado un crecimiento cercano al 8% anual, situándola como una de las actividades con un crecimiento mayor en el aspecto económico. Actualmente continúa su expansión en todas las regiones del mundo,

especialmente en los países menos industrializados, con excepción de África Subsahariana.

Por otra parte, el nivel de capturas de pescado en el mar permanece estable desde mediados de la década de los ochenta en unos 93 millones de toneladas anuales, esto ha favorecido el despegue de la acuicultura a nivel mundial.

Si las previsiones en el crecimiento de la población y en el consumo de pescado procedente de extracción y de acuicultura se mantienen, en el año 2030 serán necesarias aproximadamente unas 40 millones de toneladas para mantener los niveles actuales de consumo.

Sin embargo, China sigue a la cabeza de la producción mundial con 42 millones de toneladas, seguido de India con 3,35, Indonesia 3,12 y Filipinas 2,21 millones de toneladas, etc. España ocupa actualmente el puesto nº 18 en el ránking de países productores. Sin embargo, un gran porcentaje de esta producción, se debe a especies de peces de agua dulce, aproximadamente un 40,2% y un 0,6% de peces de agua salada.

Por otra parte, si consideramos el marisqueo como una actividad más dentro de la acuicultura, la producción de moluscos a nivel mundial representa un 23,5% del total de la producción con unas 13,927 millones de toneladas.

Estas cifras nos dan una idea aproximada de la importancia de la acuicultura / marisqueo en el consumo mundial de productos “acuícolas”, ya sean de origen extractivo como de origen cultivado.

El cambio climático

¿Que se entiende por cambio climático? En general se define el cambio climático como un *“cambio en el clima debido directa o indirectamente a las actividades humanas que altera la composición global de la atmósfera y que se suma a la observada variabilidad natural del clima durante períodos de tiempo comparables”*.

Esta definición establece, por tanto, una distinción entre “CAMBIO CLIMÁTICO”, atribuible a las actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera, y “VARIABILIDAD CLIMÁTICA”, atribuible a causas naturales.

Glosario del IPCC (Panel Intergubernamental para el Cambio Climático)

Hay una serie de evidencias publicadas en el último informe del IPCC, que nos demuestran los cambios observados a nivel mundial y en términos generales, en el comportamiento del clima. Estos cambios se refieren fundamentalmente a las variaciones en

la temperatura, la superficie de hielo, la extensión del hielo marino, la subida del nivel del mar y los eventos de precipitación catastrófica. Así podemos observar:

- La temperatura del aire ha aumentado 0,6°C entre 1901 y 2000.
 1. La subida ha tenido altibajos (1910-1945 y 1976-2000).
 2. La subida ha sido la más rápida en los últimos 1000 años.
- La superficie cubierta por hielo ha disminuido un 10% en todo el planeta, y el período en el que ríos y lagos permanecen helados ha disminuido en dos semanas durante el siglo XX.
- La extensión de hielo marino ha decrecido un 10% desde 1950 y la capa de hielo en el Ártico en verano ha decrecido un 40%.
- Los mareógrafos indican que el océano ha subido entre 10 y 20 cm en el siglo XX.
- Los eventos de precipitación catastrófica han crecido entre un 2 y un 4% en el siglo XX en las latitudes medias y altas del Hemisferio Norte.

Si nos referimos a los efectos en el calentamiento global en cuanto al clima y la biosfera, se han observado cambios en:

- Cambios en los patrones de temperatura.
- Cambios en el régimen de lluvias.
- Cambios en los patrones de circulación atmosférica.
- Aumento de períodos de sequía
- Lluvias torrenciales.
- Deshielo en Glaciares y Polos.
- Deshielo del permafrost en Canadá, Alaska y Siberia.
- Inundación en zonas costeras.
- Cambios en la distribución de especies.
- Alteraciones del equilibrio ecológico.
- Aumento de enfermedades tropicales en regiones templadas.

Si nos referimos a los efectos en el calentamiento global en cuanto a los mares y los océanos, se han observado cambios en:

- Aumento de la temperatura global.
- Efectos sobre el clima.
- Aumento del nivel del mar (expansión térmica y deshielo).
- Cambio del régimen de circulación (transporte de calor).
- Aumento estratificación térmica.
- Estacionalidad y ciclos biológicos de fito y zooplancton.
- Cambio de estructura trófica de los ecosistemas.
- Cambio en la distribución de especies y biodiversidad.
- Cambio en las pautas de emigración de especies.
- Alteración de las épocas de reproducción, puesta y otros procesos fisiológicos dependientes de la temperatura.
- Cambios en niveles de CO₂ (pH, producción, bomba de carbono).

En términos generales, podemos aventurarnos a predecir una serie de cambios de los que los primeros síntomas son ya evidentes, y que a su vez están todos ellos relacionados de una u otra forma con el cambio climático. Así podemos evidenciar:

- Cambios en la temperatura del mar.
- Cambios en la salinidad.
- Cambios en el pH.
- Cambios en la temperatura en el continente.
- Cambios en la precipitación y la disponibilidad del agua.
- Cambios en la disponibilidad de proteína de origen animal.
- Eventos extremos e incremento de riesgo.

Todos estos cambios están certificados por el IPCC. Si tenemos en cuenta que las actividades de marisqueo y de acuicultura marina en este caso, se llevan a cabo en zonas que previsiblemente van a estar afectadas por estos cambios, basándonos en estos datos, podemos intentar hacer una previsión de los posibles impactos que pueda producir el cambio climático en una serie de actividades, ya sean biológicas (fases del cultivo), de extracción (marisqueo), o humanas (desplazamientos masivos de las poblaciones costeras).

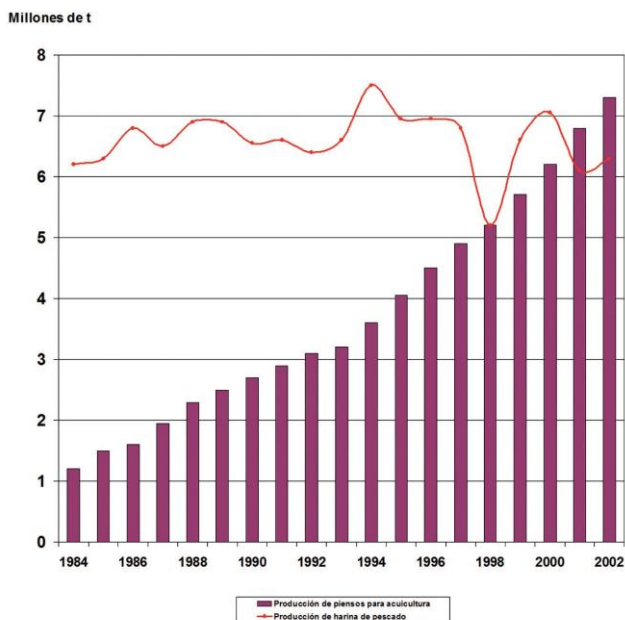
Con respecto a la acuicultura marina/marisqueo, el impacto de las variaciones

producidas por el cambio climático, en muchos de los casos son ya evidentes. La subida del nivel del mar, los desplazamientos de especies de latitudes cálidas a zonas más templadas o la desaparición de grandes extensiones de coral, son una buena muestra de ello.

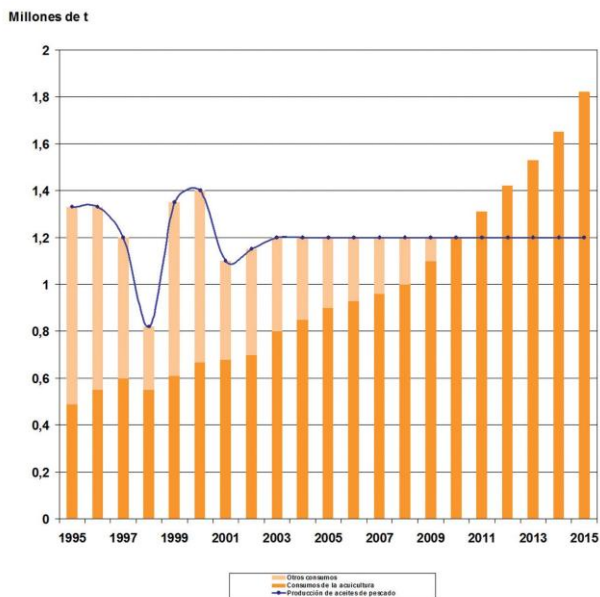
3. Por citar alguno de los impactos del Cambio Climático en la acuicultura marina podemos hablar de cambios en:
4. Temperatura del agua: posiblemente el factor más limitante ya que va a afectar a una serie de procesos como el desplazamiento de las especies, va a afectar de una forma muy clara a los periodos de reproducción de las especies cultivables ya sea en instalaciones en tierra o en el mar como es el caso de jaulas o cualquier tipo de marisqueo. Además afectará a todas las fases del cultivo directamente relacionadas con la temperatura como, el desarrollo embrionario, las producciones de Fito y zooplanton, el consumo de oxígeno o la aparición de nuevas patologías, y en general un mayor gasto energético.
5. Salinidad: los cambios de salinidad de los océanos, afectan al modelo de las precipitaciones que regulan la distribución, la intensidad y la frecuencia de las sequías, de las inundaciones y de las tormentas. Se producirá una imposibilidad técnica de cultivo de especies no eurihalinas y también se producirán como en el caso anterior, desplazamiento de especies. Por otra parte y en relación a los procesos del cultivo, las especies que superen los cambios de salinidad deberán adaptarse a las nuevas condiciones de cultivo, a las nuevas patologías, etc.
6. pH: Todos los efectos del cambio del pH en el medio marino, se basan en la posibilidad de que el CO₂ contenido en las emisiones de carbono, puedan reducir la alcalinidad de los océanos. En la acuicultura esto afectaría a las especies con formaciones calcáreas: moluscos y crustáceos, su variación influiría básicamente en las especies con caparazón o esqueletos calcáreos. Induciría a desplazamientos de especies y a la aparición de nuevas patologías y a problemas en la formación de estructuras de los organismos calcificadores.
7. Nivel del mar: desplazamiento de zonas de cultivo/marisqueo. Las predicciones en cuanto al aumento del nivel de mar oscilan en un rango de entre 10 y 90 cm esta centuria (rango de 30-50 cm). El incremento del nivel del mar, producirá salinización de los acuíferos. Esto entre otras cosas, afectaría a la acuicultura y la pesca de agua dulce y sin embargo, beneficiaría cultivos de aguas salobres. Afectará a muchos ecosistemas costeros (destrucción /daño) como manglares, salinas, dunas, etc, utilizados en muchos casos en el marisqueo o en acuicultura. También se ha observado un aumento de energía en el oleaje, esto implicaría la invasión de zonas costeras y como efectos previsibles en las playas, habría

variaciones en la cota de inundación y retroceso o en su caso avance de la línea de costa.

8. Concentración de oxígeno: factor limitante en el cultivo en masa y en el crecimiento y por supuesto en la distribución de especies, especialmente en zonas costeras. Existe una relación directa con el incremento de temperatura, al disminuir su concentración con el calentamiento del agua e induce a cambios en la densidad de cultivo en especies cultivables. Desde el punto de vista de la acuicultura y el marisqueo, es un factor limitante en el crecimiento. Por otra parte el incremento en la concentración de oxígeno lleva a un aumento de la concentración de nitritos en el agua hasta dosis letales, provocando variaciones en la supervivencia y sus variaciones contribuyen a la aparición de nuevas patologías, al producirse respuestas bioquímicas estresantes
9. Concentración de CO₂ disuelto: su aumento disminuye el pH y el ciclo de carbono inorgánico en el agua. La concentración de CO₂ en el agua, está íntimamente ligada a las emisiones de carbono a la atmósfera, y en consecuencia a las variaciones de T^a en los océanos. El incremento de temperatura, aumenta la productividad primaria, con consecuencias en la acuicultura extensiva (cultivos de moluscos). También va ligado a la disminución del pH y afecta al ciclo de carbono inorgánico en el agua (ácido carbónico). Su efecto sería positivo o negativo, dependiendo de las especies que se cultiven pero principalmente a las especies con concha o exoesqueleto. Otro de los efectos en las variaciones en la concentración de CO₂ es que pueden provocar la proliferación de algas tóxicas para algunas especies de microalgas, aunque también pueden tener efectos positivos en el crecimiento y producción de determinadas especies de microalgas, con su evidente beneficio para otros sectores.
10. Variación en la distribución de especies: se producirán migraciones masivas de especies con cambio de uso en acuicultura y habrá desplazamientos e introducción de nuevas especies. Se producirá un aumento de las especies de aguas templadas, sin embargo las boreales tenderán a desaparecer y esto implicará cambios en la relación predador presa con dificultades en la búsqueda del alimento. Desaparecerán algunas especies que sean incapaces de migrar y sin embargo aparecerán nuevas especies aptas para su cultivo. Otra de las consecuencias probables relacionadas con la variación en la distribución de las especies, son los posibles afloramientos de algas tóxicas con influencia en la acuicultura (Sector bateiro) o la aparición de nuevas patologías: transmisión de enfermedades a otros segmentos de las poblaciones asociadas a las migraciones, infecciones, infestaciones, etc. y en general, la variación en la distribución de especies producirá perturbaciones en la cadena trófica.



Algo parecido ha sucedido con la producción de aceites de pescado, sin embargo con un cierto desplazamiento, de forma que la oferta se equiparará con la demanda, según las previsiones, a partir del año 2010, hasta casi los dos millones de toneladas de demanda previsibles para el año 2015 (Tuominen y Esmark. WWF-Norway. 2003).



Estrategias de adaptación al cambio climático en las zonas costeras

1. Estrategias encaminadas a la evaluación cuantitativa y cualitativa de la vulnerabilidad de las zonas costeras

- Realización de mapas basados en el índice de vulnerabilidad de las zonas costeras
- Establecer en zonas de riesgo los criterios de evaluación técnica de las actuaciones considerando los posibles efectos del cambio climático
- Promover la creación de una gran base de datos centralizada e integrada en un SIG para la gestión de la costa

2. Estrategias encaminadas a la concienciación social de la problemática inducida en la costa por el cambio climático

- Impulsar programas de concienciación de gestores y técnicos en los diferentes ámbitos de las administraciones públicas
- Fomentar la puesta en marcha de programas de educación ambiental con contenidos sobre los potenciales efectos del cambio climático en la costa

3. Estrategias encaminadas a la mitigación de los efectos del cambio climático mediante estrategias de actuación indirectas

- Incorporar el cambio climático en cualquier estudio y planeamiento del litoral como un elemento más de la gestión integrada
- Evitar o minimizar cualquier tipo de actuación conducente a la desestabilización de la línea de la costa
- Favorecer actuaciones conducentes a la estabilización de playas y dunas; rehabilitación del transporte de sedimentos en zonas de erosión, etc.

4. Estrategias encaminadas a la aplicación de estrategias de retroceso

- Facilitar la migración hacia el interior de zonas de marismas y humedales favoreciendo las estrategias de retroceso
- En zonas altamente vulnerables evitar futuros desarrollos en zonas de retroceso. Revisión de deslindes y aplicación de la Ley de Costas
- En zonas parcialmente recuperables, introducir la planificación territorial necesaria introduciendo estudios de vulnerabilidad frente al efecto del cambio climático
- En nuevas ocupaciones, realizar concesiones de permisos condicionados,

concesiones limitadas, acuerdos de reubicación y/o demolición

- Establecimiento de estrategias para la compra de terrenos con fines conservacionistas

5. Políticas encaminadas a la aplicación de estrategias de adaptación

- Favorecer la implementación de una gestión integrada de la zona costera en la que se incluya los potenciales efectos del cambio climático como un elemento más a considerar
- Favorecer un planeamiento y ordenación del territorio anticipándose al cambio climático; modificación de usos; protección de ecosistemas en peligro; adaptación de normas de edificación, etc.
- Introducir en el diseño de nuevas infraestructuras costeras el efecto del cambio climático en la vida útil de la obra
- Re-evaluar las infraestructuras en zonas de alta vulnerabilidad
- Fomentar la introducción del efecto del cambio climático en las recomendaciones de obras marítimas y en otras recomendaciones y normas aplicables a infraestructuras en zonas altamente vulnerables.

“Se tratará sobre todo de mantener la viabilidad económica del sector, garantizar la seguridad alimentaria y el bienestar de los animales, solucionar los problemas medioambientales y estimular la investigación” (UE 2007)